

Control motor

- El SN controla el movimiento muscular.
- Músculos:
 1. Esqueléticos: control del movimiento corporal.
 2. Lisos: control de diversos órganos internos.
 3. Cardíaco: controla circulación sanguínea.

Músculos Esqueléticos (1)

- Se encuentran unidos a los huesos en cada extremo, por medio de los tendones, logrando que éstos se muevan cuando se contraen.
- Las fibras musculares extrafusales (fza. motriz muscular) son inervadas por axones de las neuronas motoras alfa.
- También tienen órganos sensoriales, los husos musculares.
- UNIDAD MOTORA: una neurona motora alfa, su axón y las fibras musculares extrafusales asociadas.

Músculos Esqueléticos (2)

- **UNION NEUROMUSCULAR:** Sinapsis entre el botón terminal de una neurona motora y la membrana de una fibra muscular.
- NT: acetilcolina.
- La fza. de una contracción muscular, está determinada por la tasa de disparo de las unidades motoras.
- *Retroalimentación sensorial de los músculos:* las fibras musculares intrafusales (sens.) detectan los cambios en la longitud muscular + los receptores de estiramiento del órgano tendinoso de Golgi. Esto está controlado por la neurona mot. gamma.

Prof. Maria del Pilar Kufa

Músculos lisos

- 2 tipos ambos controlados por SNA:
 1. **Músculos lisos de unidades múltiples.** En las grandes arterias, folículos capilares (piloerección) y en el ojo (ajuste del cristalino, dilatación pupilar). Se contraen en rta. a estimulación nerviosa y hormonal.
 2. **Músculos lisos de una sola unidad:** en el sistema gastrointestinal y útero. Contracción rítmica.

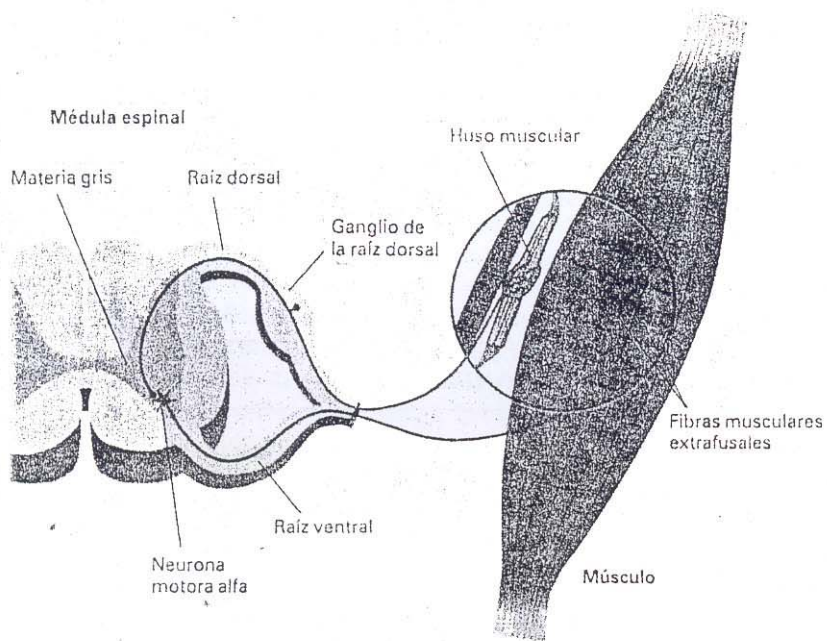
Músculo cardíaco

- Actúa como un músculo liso de una sola unidad.
- La actividad nerviosa y hormonas (noradr. y adr. de la médula adrenal) modulan el ritmo cardíaco.

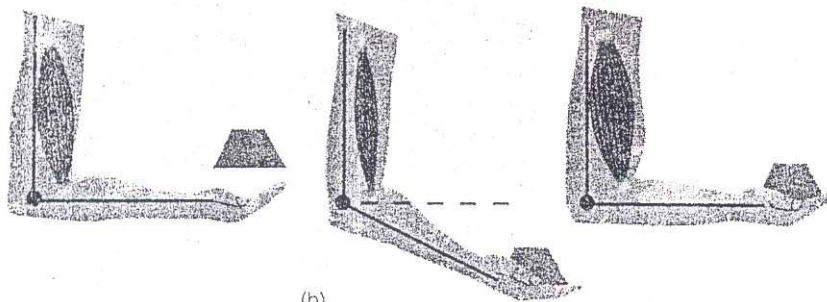
Control reflejo del movimiento

- Nivel más simple de integración sensoriomotora.
- Estímulos somatosensoriales que provocan rtas. rápidas mediante conexiones nerviosas de la méd. espinal.
- Reflejo monosináptico de estiramiento: un alargamiento súbito del músculo provoca que éste se contraiga.
- Reflejos polisinápticos: contienen al menos una interneurona (en la materia gris espinal) entre la NS y la NM.

REFLEJO MONOSINÁPTICO DE ESTIRAMIENTO



(a)



(b)

FIGURA 8.2 El reflejo monosináptico de estiramiento. (a) Circuito nervioso. (b) Una función útil.

Reflejo polisináptico

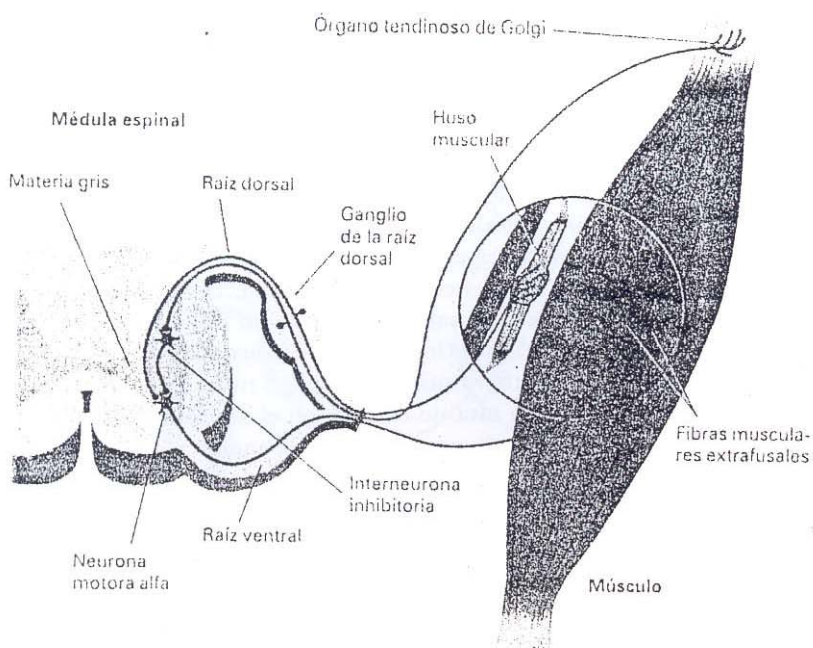


FIGURA 8.3 Reflejo polisináptico inhibitorio. La información proveniente del órgano tendinoso de Golgi puede provocar que ocurran potenciales postsinápticos inhibitorios en la neurona motora alfa.

Control cerebral del movimiento.

Corteza motora 1ª.

- Ubicada en giro precentral, rostral con respecto a cisura de Rolando.
- Homúnculo motor, representación somatotópica de cada parte del cuerpo.
- Ppal. ingreso cortical desde cort. de asociación frontal, premotora.
- Control directo de movimientos específicos.
- Corteza frontal asoc. Recibe inf. compleja espacial (parietal), visual (occipital), auditiva (temporal)

CORTEX

INTERNAL CAPSULE

BASIS PEDUNCULI

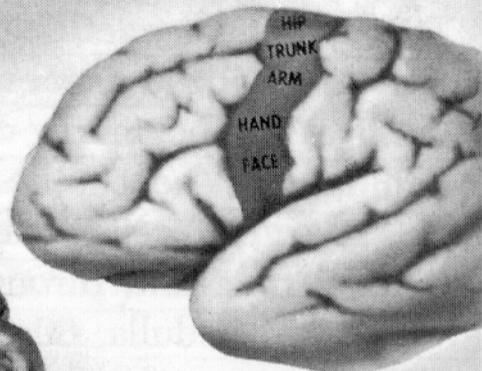
PONS

LATERAL CORTICOSPINAL (CROSSED PYRAMIDAL) TRACT

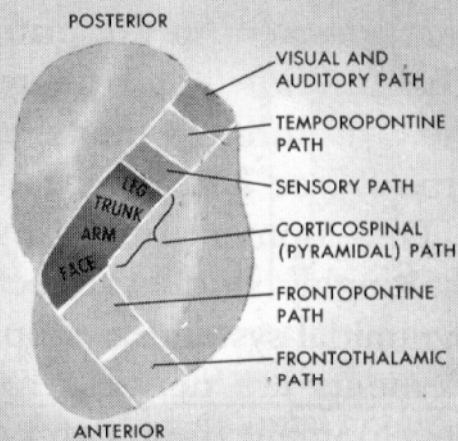
SPINAL CORD

DECUSSATION OF PYRAMIDS

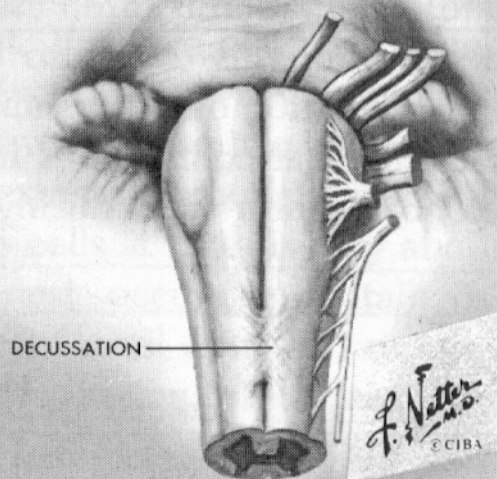
VENTRAL CORTICOSPINAL (DIRECT PYRAMIDAL) TRACT



LATERAL ASPECT OF CEREBRAL CORTEX TO SHOW TOPOGRAPHIC PROJECTION OF MOTOR CENTERS



HORIZONTAL SECTION THROUGH INTERNAL CAPSULE TO SHOW LOCATION OF PRINCIPAL PATHWAYS



DECUSSATION

VENTRAL ASPECT OF BRAIN STEM SHOWING DECUSSATION OF PYRAMIDS

L. Natter
© CIBA

Control cortical del movimiento

- Control del movim. desde 4 trayectorias:
 1. Corticoespinal. | directas
 2. Corticobulbar. |
- Indirectas originadas en el tallo cerebral:
 3. Trayectoria ventromedial
 4. Tracto rubroespinal.

1. Trayectoria corticoespinal

- Formada por axones de neuronas corticales que terminan en materia gris de la médula espinal.
- La mayoría de axones proviene de CM 1ria., pero también de CP y CT.
- A nivel del bulbo raquídeo caudal la mayoría de las fibras decusan y descienden por ME contralateral. (tracto corticoespinal lateral)
- El resto de las fibras desciende por ME ipsilateral formando el tracto corticoespinal ventral.
- *La trayectoria corticoespinal controla movim. de las manos y dedos y es indispensable para los movimientos de tomar y manipular objetos*

Trayectoria corticoespinal.

1) Tracto corticoespinal lateral

- Origen: axones de neuronas de homúnculo motor partes que controlan partes distales de extremidades: brazos, manos, dedos, y partes inf. de piernas, pies y dedos.
- Formado por fibras que a nivel del bulbo r. sus fibras decusan y descienden por la méd. espinal contralateral, que sinaptizan con NM en la materia gris de méd. espinal y desde allí NM que controlan movimiento muscular.

Trayectoria corticoespinal.

2) Tracto corticoespinal ventral

- Origen: parte sup. de corteza motora que controla piernas y tronco.
- Sinaptizan con NM en la materia gris de méd. espinal y desde allí NM que controlan movim. muscular de la parte superior de las piernas y del tronco.

2. Trayectoria corticobulbar

- Similar a corticoespinal, termina en núcleos motores de nervios craneales que controlan movimientos de cara y lengua.

3. Trayectoria ventromedial

- *Controla movimientos del tronco y músculos proximales de las extremidades*, con apoyo en control suplementario de los músculos del tronco proveniente del tracto corticoespinal ventral.
- Desempeña un papel en el control de la postura.

4. Tracto rubroespinal

- Se origina en el núcleo rojo del mesencéfalo.
- Controla movimientos independientes del tronco de antebrazos y manos, no controla los músculos que mueven los dedos.

Apraxias

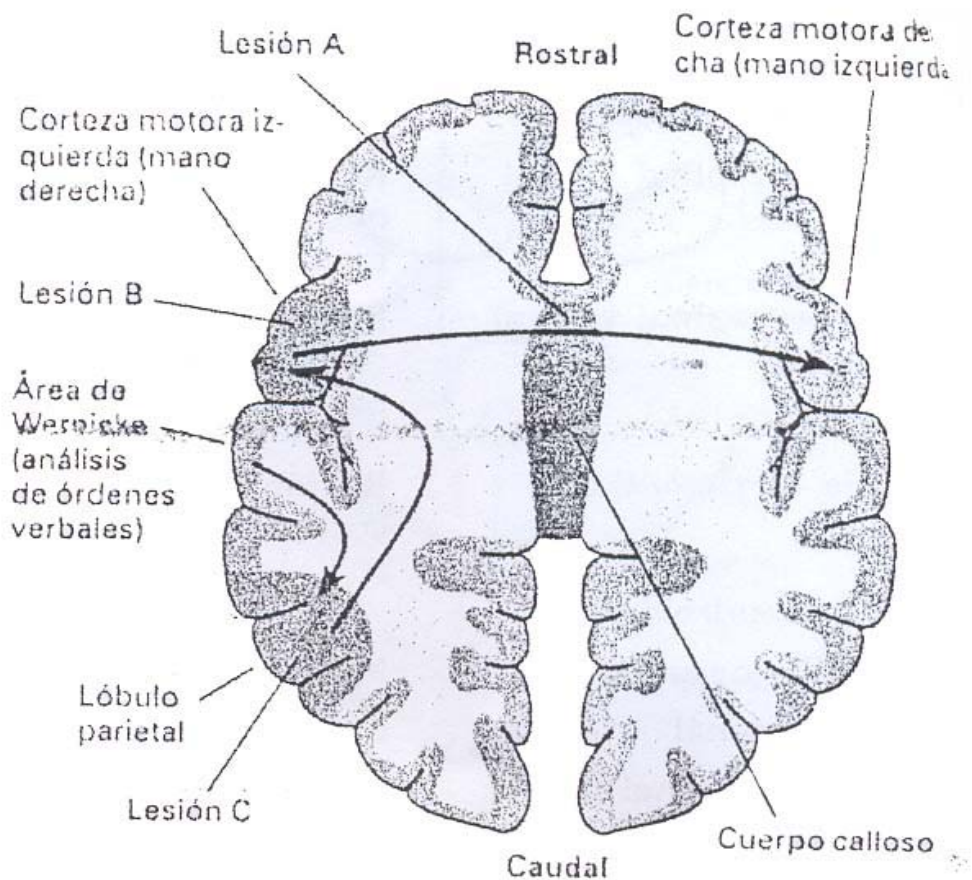


FIGURA 8.8 Apraxia. La lesión A provoca una apraxia callosa en la extremidad izquierda. La lesión B provoca una apraxia simpática de la extremidad derecha, y la lesión C provoca una apraxia parietal izquierda de ambas extremidades.

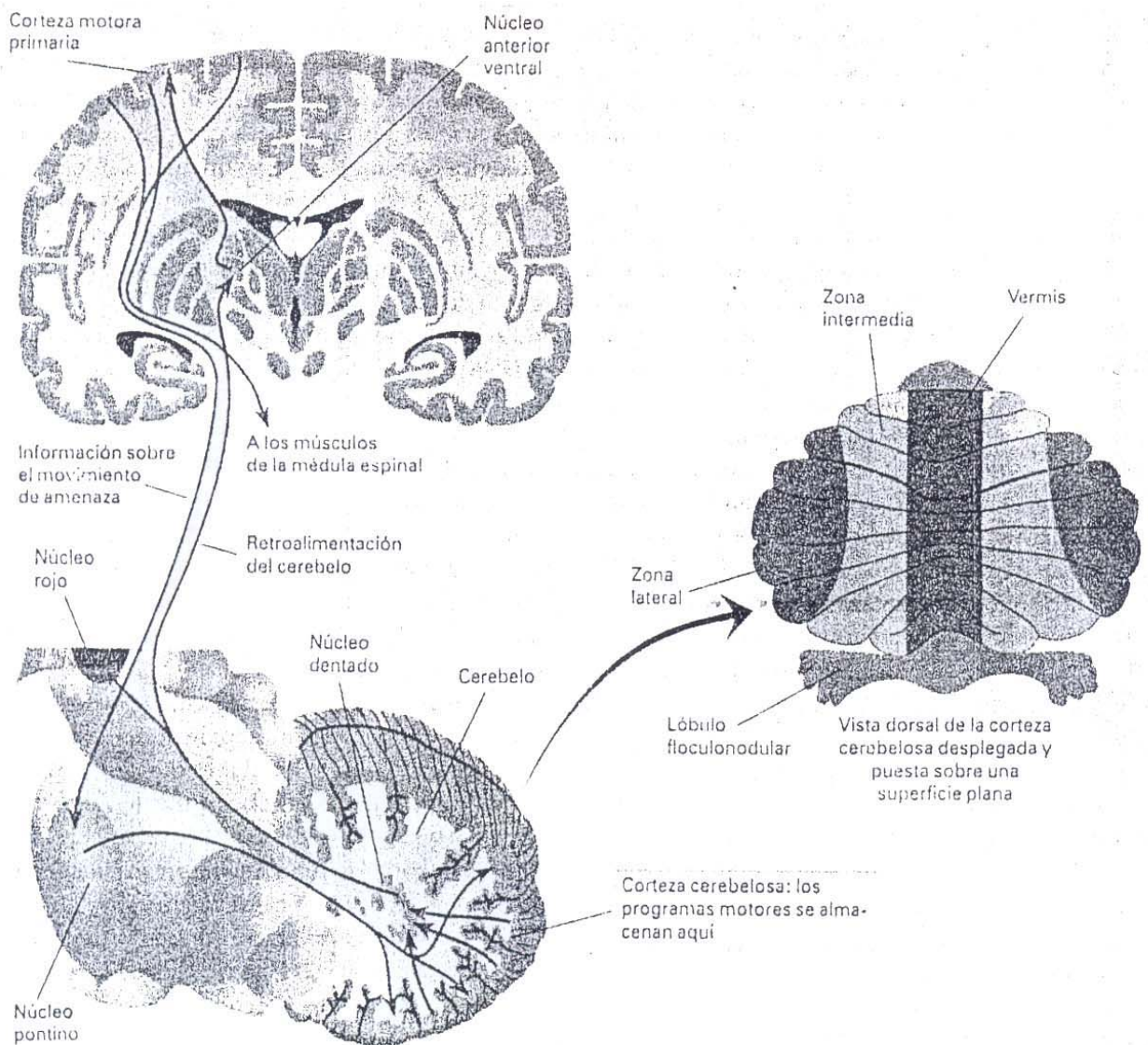
Ganglios basales

- Reciben la mayoría de su información de CM 1ria. y sustancia negra, y la envían de regreso.
- Envían información al núcleo vestibular y formac. reticular (a través del puente)
- A través de estas conexiones influyen en los movim. controlados por CM 1ria. Y sobre sistema ventromedial.
- Déficit en la trans. dopaminérgica de sustancia negra, enf. De Parkinson.
- Degeneración de núcleo caudado y putamen, corea de Huntington.

Cerebelo (1)

- Imp. en el sistema motor.
- Con su daño, movimientos erráticos, sin coordinación y espasmódicos.
- Participa en los reflejos posturales.
- Zona lateral del cerebelo participa en el control de movimiento independiente de las extremidades, movim. rápidos y diestros.
- En humanos, lesiones de dif. Partes del cerebelo, dif. Síntomas:
 1. Lesión al vermis, problemas de postura y equilibrio.
 2. Lesión en zona intermedia, rigidez de las extremidades.
 3. Lesión en zona lateral, debilidad y descomposición del movimiento secuenciado.

Cerebelo (2)



Control cerebral del movimiento

Prof. Maria del Pilar Kufa

Formación reticular

- Controla la actividad del sistema motor gamma y por lo tanto regula el tono muscular.
- También desempeña un papel en la locomoción.

APRAXIA.

Alteraciones de los movimientos proposicionales

Apraxia:

- Dificultad para la ejecución de movimientos voluntarios, aprendidos, en ausencia de déficits sensorio-motores elementales, dificultades perceptuales o de comprensión y deterioro mental severo.
- Dificultad o imposibilidad de ejecutar un acto motor en ausencia de paresia, ataxia (les. Cerebelosas), rigidez, afasia o agnosia (que le impidan entender la consigna) o déficit de la sensibilidad profunda o propioceptiva.

Liepmann.

Modelo conexionista

- *La ejecución correcta de un gesto necesita de:*
 1. el acceso a la configuración general del movimiento,
 2. la transformación en una patrón bien coordinado de inervaciones y
 3. la transmisión a los centros de ejecución motora.
- *Según cual sea el paso afectado:*
 1. Apraxia Ideatoria (AI)
 2. Apraxia Ideomotora (AIM)
 3. Apraxia Mielokinética (AM)

Modelo de Liepmann

Parietal
posterior izq.

***Centro
De la Ideación***

Apraxia
Ideatoria

Fascículo
arcuato

Apraxia
ideomotora



A. Premotora

***Centro del
Acto motor***

Apraxia
mielokinetica



A. Motora
primaria

Acto motor

Apraxia Ideatoria

- Desórden en el proyecto general del movimiento.
- Provocada por la destrucción de los engramas visuocinestésicos (memorias de los movimientos conocidos).
- El paciente tiene dificultades para realizar gestos intransitivos y transitivos con y sin objeto.
- Lesión: parieto-occipital izquierda.
- Lesiones severas de todo el hemisferio dominante.
Ej.: demencia de tipo Alzheimer.

Apraxia ideomotora

- La lesión impide la transferencia del plan motor hacia las áreas donde se almacenan los engramas inervatorios (centro del acto motor)
- El paciente tiene dificultades para realizar gestos intransitivos y transitivos sin objeto.
- El paciente sabe lo que tiene que hacer pero no sabe cómo hacerlo.
- Dos tipos de lesiones:
 - Las del cuerpo calloso.
 - Las de la región parietal del HI.

Apraxia mielokinética

- Dificultad para la realización de movimientos rápidos, alternativos, secuenciales o seriados.
- Se produce por la pérdida de engramas inervatorios almacenados en la región premotora. Lesiones en el área premotora de LF.
- A diferencia de la AI y la AIM puede ser unilateral y se puede dar por lesiones del HD.

Apraxia constructiva

- Caracterizada por la dificultad para la representación gráfica y espacial y los trastornos en la construcción.
- Lesiones en la confluencia témporo-parieto-occipital.

Luria.

Control de movimientos voluntarios

- 3 etapas:
 1. Control aferente
 2. Control eferente
 3. Control dinámico

- 1. Análisis y control a nivel cortical de la información propioceptiva (aferente) proveniente de los receptores (músculo, huesos, articulaciones). Permite determinar la posición de un segmento corporal sin ayuda de la visión. Su alteración produciría la *apraxia aferente*.

- 2. Control de la síntesis temporal del movimiento. Coordinación en el tiempo de una secuencia de movimientos rápidos. Su alteración produciría *apraxia eferente*.

- 3. Control de los objetivos o intenciones del movimiento proposicional. Sostiene el acto del principio al fin. Mantiene el objetivo permanentemente. Su alteración produciría *apraxia dinámica*.

Tipos de apraxia según Luria

1. ***Apraxia aferente:***

- Dificultad para el control de posiciones estáticas de los segmentos corporales sin ayuda de la vista. El control visual compensa el déficit del análisis de las aferencias visuales.
- Lesión en la región postcentral (área del LP postrolándica) del HI

2. ***Apraxia eferente:***

- Dificultad para la realización de movimientos secuenciales.
- Lesiones en el área premotora del LF.

3. ***Apraxia dinámica:***

- Pérdida del objetivo del movimiento.

4. ***Apractoagnosia:***

- Similar a la apraxia constructiva de Liepmann, dificultad para la realización de construcciones (rompecabezas, construcciones con fósforos, dibujos, etc.)